

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61208002  
PUBLICATION DATE : 16-09-86

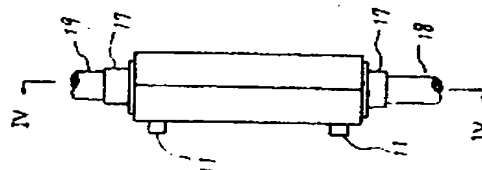
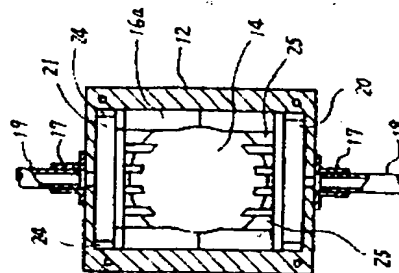
APPLICATION DATE : 13-03-85  
APPLICATION NUMBER : 60048271

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : ISHIKAWA KEN;

INT.CL. : G02B 5/00 G02B 5/08 G02B 27/00 //  
H01S 3/04

TITLE : LIGHT TRANSMISSION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain stable laser light of which the distribution of the refractive index in the plane direction of light-transmittable substrates disposed to face each other is made uniform by insulating and holding the heat at the periphery of the substrates and passing a cooling medium in the spacing between the opposed surfaces of the substrates.

CONSTITUTION: The cooling medium from a supply pipe 18 is stored in a pocket 20 and passes evenly through the spacing from respective square grooves 25 to cool the opposed surfaces of an output mirror 14 and a light transmittable body 15. The heat which is generated by the passage of the laser light outputted during laser oscillation and diffused to the entire part of the mirror 14 and the body 15 is less radiated from the boundary face at the periphery as the circumference is held by a spacer consisting of a heat insulating material. The temp. distribution within the plane of the output mirror is small and the temp. gradient between the mirror 14 and the body 15 is small. The gradient of the refractive index is thereby decreased to a small level and therefore such an inconvenience as to converge the laser light is prevented even if the laser light is transmitted.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-208002

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 5/00  
5/08  
27/00  
// H 01 S 3/04

識別記号

庁内整理番号

7036-2H  
7036-2H  
B-7529-2H  
7113-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月16日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光透過装置

⑯ 特 願 昭60-48271

⑰ 出 願 昭60(1985)3月13日

⑱ 発 明 者 石 川 憲 横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術研究所内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 光透過装置

2. 特許請求の範囲

光透過性の第1の基板とこの第1の基板と間隙をもって対向される少なくとも一以上の第2の光透過性の第2の基板と、上記間隙が冷却媒体の通路にして上記兩者を保持する保持手段と、上記間隙に冷却媒体を供給する冷却手段とを備えたことを特徴とする光透過装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は光透過装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

光透過装置の一であるレーザ発振器における光共振器の場合、励起部(1)の両側に互に対向して設けられる全反射鏡(2)と出力鏡(3)と構成される。出力鏡(3)から放出されるレーザ光(4)の出力の増大をはかると、その指向性は図中破線で示すように集束する方向に変化してくる。このような現象はレーザ光が出力鏡(3)を透過する際に内部で吸収が

生じ温度上昇をもたらす。これにより、屈折率が上昇したり、また、透過する部分の熱膨張によって凸レンズ作用が生じることが原因で起きるものとされている。上記の現象を軽減するために冷却ガスを噴出するノズル(5)を設けこのノズル(5)から出力鏡(3)の面に冷却ガスを強制的に吹きつけることが行われていた。しかし、吹き付けられた面が一樣に冷却されず上記現象を十分に軽減することができなかった。

また、透過窓の場合ではレーザ光が変形によって収束ビームなどの光路の変更や移動してしまう問題があった。

〔発明の目的〕

本発明は透過部での温度上昇による光屈折作用が軽減される光透過装置を提供するものである。

〔発明の概要〕

少なくとも2枚の光透過体を間隙をもって対向させ、この間隙に冷却媒体を流すようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を実施例を示す図面に基いて説明する。

レーザにおける光共振器を例に挙げ、説明を簡略にするため、出力鏡側の構成のみを示した第1図乃至第4図にて説明する。すなわち、上記構成は大きく分けて中央部にそれぞれ透過孔04をもち、ボルト01により容器状に合体された2部材からなる保持体02と、この保持体内に透過孔04と同軸に間隙03において平行に配置された第1の基板である出力鏡04および第2の基板である光透過体05と、これら出力鏡04、光透過体05の外周部の両面を個々に保持しこれら両者を上記透過孔04部に気密に当接しているスペーサ(16a),(16b)と、上記保持体02に接続体08を介して接続される供給管09および排出管09とで構成されている。上記構成をさらに詳述すると、保持体02は合体によって図中上下にポケット02、02を形成している。これらは同じく合体時に形成された孔02、02を通り供給管09、09に連通している。スペーサ(16a),(16b)は熱絶縁性材料から作られたそれぞれ二つ割りになる分割

体で構成され、合体時において外形が矩形になり内側に透過孔04と同径の空間部を有し、この空間部側に環状の凹溝が形成されている。出力鏡04と光透過体05とはこの凹溝に嵌入されている。また、これらスペーサ(16a),(16b)は保持体02に形成された段差部04に嵌め込まれている。さらにスペーサ(16a),(16b)の互いに対向する面にはポケット02、02方向に出力鏡04および光透過体05の表面を露出させる角溝04が多数刻設されていて、これら角溝はポケット02、02と間隙03とを連通させる流路になっている。なお、上記供給管09は図示せぬ冷却空気等の冷却媒体発生装置に接続され、排出管09は排出した媒体をその冷却媒体発生装置に戻すように接続されこれにより、循環流路を形成するように構成されている。一方、出力鏡04の光透過体05に対面する面の反対側の面には誘電体多層膜がコーティングされている。

以上の構成により、供給管09より供給された冷却媒体はポケット02に溜められそれぞれの角溝04から平均的に間隙03を通過して出力鏡04、光透過体05

の対向面を冷却する。したがって、レーザ発振時、出力されたレーザ光の通過で発生し出力鏡04、光透過体05全体に拡散した熱は平均的に冷却されるため、厚さ方向の温度勾配ができて、面方向の温度勾配は著しく小さいものとなる。このことにより、出力鏡04、光透過体05はともに極めて平坦的に保たれ、レーザ光を集束させるような現象が十分に軽減された。

また、上記厚さ方向の温度勾配で変形が生じて、出力鏡との組合せでなく、光透過体どうしを対向させた透過窓構造の場合にはその熱変形を第5図に示すように光透過体05の配置によって対称にすることもできるからレーザ光(4)の平行移動を防止することができる。

なお、出力1KW以上の炭酸ガスレーザ発振器の透過窓として適用する場合、対向して設けられる光透過体の厚さは薄い方がレーザ光の吸収が小さいので有利であるが、真空容器窓の場合のように両側に圧力差がある場合には機械的な強度を必要とするため、真空側の光透過体の板厚は十分厚く

する必要がある。

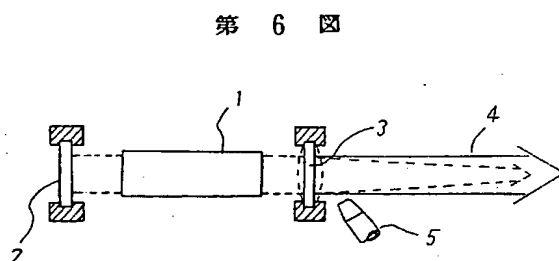
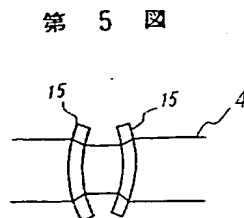
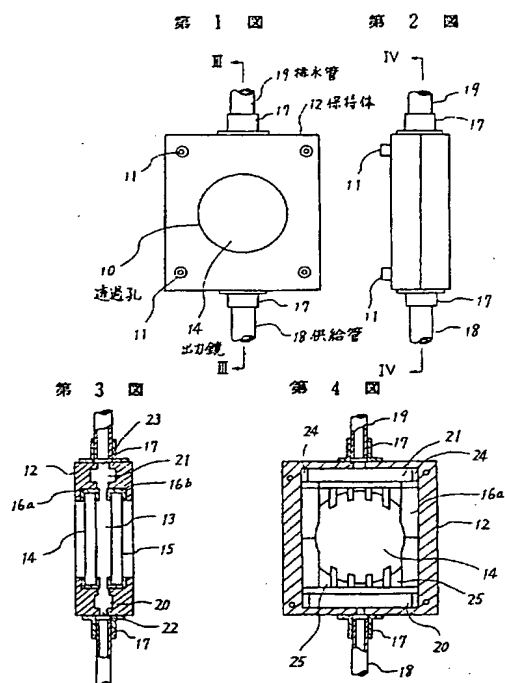
〔発明の効果〕

以上詳述したように対向配置した光透過性の基板の間隙に平均的に冷却媒体を流す構造にしたので、たとえばレーザの光共振器や透過窓においてはレーザ光が集束したり平行移動する現象は解消され安定したレーザ光を得ることができるようになった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す正面図、第2図は同じく側面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線における断面図、第4図は第2図のⅣ-Ⅳ線における断面図、第5図は本発明の他の実施例を示す要部構成図、第6図は従来の一例を示す構成図である。

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 01…透 過 孔   | 02…保 持 体         |
| 03…間 隙     | 04…出 力 鏡         |
| 05…光 透 過 体 | (16a),(16b)…スペーサ |
| 08…供 給 管   | 09…排 出 管         |
| 04…角 溝     |                  |



手続補正書(自発)

60.9.18  
昭和 年 月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願昭60-48271号

2. 発明の名称

光透過装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

〒105

東京都港区芝浦一丁目1番1号

株式会社東京 本社事務所内

(7317) 弁理士 則 近 憲 佑

5. 補正の対象

明細書全文

6. 補正の内容

別紙のとおり

明 細 書

1. 発明の名称 光透過装置

2. 特許請求の範囲

光透過性の第1の基板とこの第1の基板と間隙をもって対向される少なくとも一以上の第2の光透過性の第2の基板と、上記間隙が冷却媒体の通路にして上記両者を熱絶縁させて保持する保持手段と、上記間隙に冷却媒体を供給する冷却手段とを備えたことを特徴とする光透過装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は光透過装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

光透過装置の一であるレーザ発振器における光共振器の場合、励起部(1)の両側に互いに対向して設けられる全反射鏡(2)と出力鏡(3)と構成される。出力鏡(3)から放出されるレーザ光(4)の出力の増大をはかると、その指向性は図中破線で示すように集束する方向に変化してくる。このような現象はレーザ光が出力鏡(3)を透過する際に内部で吸収が

生じ温度上昇をもたらす。これにより、屈折率が上昇したり、また、透過する部分の熱膨張によって凸レンズ作用が生じることが原因で起きるものとされている。上記の現象を軽減するために冷却ガスを噴出するノズル(5)を設けこのノズル(5)から出力鏡(3)の面に冷却ガスを強制的に吹きつけることが行われていた。しかし、吹き付けられた面が一様に冷却されず上記現象を十分に軽減することができなかった。

また、透過窓の場合ではレーザー光が変形によって収束ビームなどの光路の変更や移動してしまう問題があった。

#### (発明の目的)

本発明は透過部での温度上昇による光屈折作用が軽減される光透過装置を提供するものである。

#### (発明の概要)

少なくとも2枚の光透過体を間隙をもって対向させ、この間隙に冷却媒体を流すようにしたものである。

#### (発明の実施例)

体で構成され、合体時において外形が矩形になり内側に透過孔(10)と同径の空間部を有し、この空間部側に環状の凹溝が形成されている。出力鏡(14)と光透過体(15)とはこの凹溝に嵌入されている。また、これらスペーサ(16a),(16b)は保持体(12)に形成された段差部(14)に嵌め込まれている。さらにスペーサ(16a),(16b)の互いに対向する面にはポケット(14),(15)方向に出力鏡(14)および光透過体(15)の表面を露出させる角溝(14)が多数刻設されていて、これら角溝はポケット(14),(15)と間隙(13)とを連通させる流路になっている。なお、上記供給管(18)は図示せぬ冷却空気等の冷却媒体発生装置に接続され、排出管(19)は排出した媒体をその冷却媒体発生装置に戻すように接続されこれにより、循環流路を形成するように構成されている。一方、出力鏡(14)の光透過体(15)に対面する面の反対側の面には誘電体多層膜がコーティングされている。

以上の構成により、供給管(18)より供給された冷却媒体はポケット(14)に溜められそれぞれの角溝(14)から平均的に間隙(13)を通して出力鏡(14)、光透過体(15)

以下、本発明を実施例を示す図面に基いて説明する。

レーザーにおける光共振器を例に挙げ、説明を簡略にするため、出力鏡側の構成のみを示した第1図乃至第4図にて説明する。すなわち、上記構成は大きく分けて中央部にそれぞれ透過孔(10)をもち、ボルト(11)により容器状に合体された2部材からなる保持体(12)と、この保持体内に透過孔(10)と同軸に間隙(13)をおいて平行に配置された第1の基板である出力鏡(14)および第2の基板である光透過体(15)と、これら出力鏡(14)、光透過体(15)の外周部の両面を個々に保持しこれら両者を上記透過孔(10)部に気密に当接しているスペーサ(16a),(16b)と、上記保持体(12)に接続体(17)を介して接続される供給管(18)および排出管(19)とで構成されている。上記構成をさらに詳述すると、保持体(12)は合体によって図中上下にポケット(14),(15)を形成している。これらは同じく合体時に形成された孔(14),(15)を通り供給管(18),(19)に連通している。スペーサ(16a),(16b)は熱絶縁性材料から作られたそれぞれ二つ割りになる分割

の対向面を冷却する。したがって、レーザー発振時、出力されたレーザー光の通過で発生し出力鏡(14)、光透過体(15)全体に拡散した熱は周囲を熱絶縁性材料から成るスペーサで保持されているから、周辺の境界面からの放熱は小さく、出力鏡の面内での温度分布は熱拡散により温度勾配は小さいものとなり、冷却は出力鏡(14)および光透過体(15)の対向面から平均的に冷却されるため、第1、第2の基板の温度勾配は厚さ方向に形成され、この厚さ方向の温度勾配ができて、面方向の温度勾配は著しく小さいものとなる。このことにより、出力鏡(14)、光透過体(15)はともに面内での温度勾配が小さいから屈折率の勾配も小さく抑えられ、このためレーザー光を透過させても、レーザー光を収束させるような不都合な現象を防止することができた。

また、上記厚さ方向の温度勾配で変形が生じて、出力鏡との組合せでなく、光透過体(15)を対向させた透過窓構造の場合にはその熱変形を第5図に示すように光透過体(15)の配置によって対称にすることもできるからレーザー光(4)の収束作用や

平行移動を防止することができる。

なお、出力1KW以上、たとえば出力10KWを超える炭酸ガスレーザー発振器の透過窓として適用する場合、対向して設けられる光透過体の厚さは薄い方がレーザー光の吸収が小さいので有利であるが、真空容器窓の場合のように両側に圧力差がある場合には機械的な強度を必要とするため、真空側の光透過体の板厚は十分厚くする必要がある。

また、上記実施例では出力鏡等の基板を熱絶縁性の保持手段で保持することによって周囲からの放熱を防止したが、あらかじめ基板の保持部分となる周囲に断熱材をコーティングし、このコーティング部分を保持するように構成してもよい。

〔発明の効果〕

以上詳述したように対向配置した光透過性の基板の周辺を断熱して保持し、その対向間である間隙に冷却媒体を流すようにしたので基板の面方向での屈折率の分布が均一化されたので、レーザーの光共振器や透過窓においてはレーザー光が収束したり平行移動する現象は解消され安定したレーザー光

を得ることができるようになった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す正面図、第2図は同じく側面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線における断面図、第4図は第2図のⅣ-Ⅳ線における断面図、第5図は本発明の他の実施例を示す要部構成図、第6図は従来の一例を示す構成図である。

01…透過孔	02…保持体
03…間隙	04…出力鏡
05…光透過体	
(16a), (16b)…熱絶縁性スペーサ	
06…供給管	07…排出管
08…角溝	

代理人 弁理士 則 近 憲 佑

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**